

BAB II

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *PHYSICS WORLD ADVENTURE* BERBASIS *GAME* EDUKASI PADA MATERI LISTRIK DINAMIS UNTUK SISWA KELAS IX SMP SANTO FRANSISKUS ASISI PONTIANAK

A. Penelitian dan Pengembangan

Dalam kamus bahasa Indonesia, penelitian adalah kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum, sedangkan pengembangan adalah proses atau cara yang dilakukan untuk mengembangkan sesuatu menjadi baik atau sempurna. Sugiyono (2013:407) mengemukakan bahwa; Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian dan pengembangan yang menghasilkan produk tertentu untuk bidang administrasi, pendidikan dan sosial lainnya masih rendah. Padahal banyak produk tertentu dalam bidang pendidikan dan sosial yang perlu dihasilkan melalui *research and development*. Pada kesempatan ini hanya diberikan contoh metode penelitian dan pengembangan yang dapat digunakan untuk penelitian sosial, khususnya pendidikan.

Secara garis besar penelitian dan pengembangan, diawali dengan penelitian-penelitian dalam skala kecil yang bisa dalam bentuk pengumpulan data terkait

dengan persoalan yang dihadapi dan ingin dipecahkan. Hasil penelitian awal dijadikan dasar untuk melakukan pengembangan sebuah produk (draf), pada proses pengembangan peneliti tetap melakukan pengamatan, terutama pada proses uji coba produk. Hasil uji coba kemudian dianalisis dan direvisi kemudian disajikan dalam bentuk data hasil penelitian dan pengembangan.

Putra (2013:67) mengemukakan bahwa secara sederhana R&D bisa didefinisikan sebagai metode penelitian yang secara sengaja, sistematis, bertujuan/diarahkan untuk menemukannya, merumuskan, memperbaiki, mengembangkan, menghasilkan, menguji keefektifan produk, model, metode/strategi/cara, jasa, prosedur tertentu yang lebih unggul, baru, efektif, efisien, produktif, dan bermakna.

B. *Physics World Adventure*

Permainan yang memiliki konten pendidikan lebih dikenal dengan istilah *game* edukasi. *Game* berjenis edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran khususnya fisika sambil ber-"main/*game*", sehingga dengan perasaan senang diharapkan siswa bisa lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan. Jenis ini sebenarnya lebih mengacu kepada isi dan tujuan *game*, bukan jenis yang sesungguhnya. Menurut Mumtaz dalam Virvou (2005) bahwa “(*Thus the computer games technology could be used to render educational software more motivating and engaging, in the respect, the difficult procces of learning could become more amusing.*), dengan demikian teknologi

permainan komputer dapat digunakan untuk membuat perangkat lunak pendidikan lebih memotivasi dan melibatkan, dalam hal ini proses sulit belajar menjadi lebih menyenangkan”.

Dalam konteks pembelajaran bermakna, penggunaan *game* edukasi dalam pembelajaran matematika merupakan hal yang positif. Hal ini sesuai dengan pendapat Strangman dan Hall dalam Pujiadi (2015) bahwa: “*Game* komputer menjadi sebuah pendekatan yang efektif untuk meningkatkan pembelajaran siswa. Tiga hasil belajar utamanya telah ditunjukkan yakni perubahan secara konseptual, pengembangan keterampilan dan bidang pengetahuan”.

Permainan ini termasuk *game* pendidikan atau *game* edukasi, khususnya pelajaran IPA-Fisika pada materi listrik dinamis untuk siswa SMP Kelas IX. Jenis *game* ini adalah role playing games, permainan ini termasuk *game* pertualangan yang dapat dimainkan oleh pemain tunggal (single player) yaitu player/siswa. Setiap kenaikan level atau kelanjutan dari setiap misi yang dikerjakan memiliki tingkat kesulitan soal yang bertahap, sampai siswa menyelesaikan/menamatkan *game Physics World Adventure*.

Permainan ini juga menyuguhkan beberapa rangkuman materi listrik dinamis, soal materi listrik dinamis, dan video pembelajaran, semua ini memungkinkan untuk meningkatkan minat belajar siswa.

C. Media Pembelajaran

1. Pengertian Media

Asyhar (2011:4) mengemukakan bahwa fungsi media sebagai perantara atau pengantar suatu pesan dari si pengirim kepada si penerima pesan. Dari sini berkembang berbagai definisi terminologis mengenai media menurut pendapat para ahli media dan pendidikan.

Arsyad dalam Dewi (2012:10) mengemukakan bahwa “Media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan peserta didik yang dapat merangsang peserta didik untuk belajar”.

Media adalah segala sesuatu yang digunakan orang untuk menyalurkan pesan. Media dapat diartikan sebagai alat untuk memberikan perangsang bagi siswa agar terjadi proses belajar karena media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan, tetapi komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media. Pesan yang akan dikomunikasikan adalah isi dari pembelajaran yang ada dalam kurikulum yang dituangkan oleh pengajar atau fasilitator atau sumber lain kedalam media komunikasi.

Pengelompokan berbagai jenis media apabila dilihat dari segi perkembangan teknologi oleh Seels dan Glasgow dalam Dewi (2012:10) dibagi ke dalam dua kategori luas, yaitu pilihan media tradisional dan pilihan media teknologi mutakhir. Dalam pilihan media teknologi mutakhir terdapat media

berbasis *microprosesor* salah satu contohnya adalah permainan komputer atau *Game* Edukasi.

Berdasarkan definisi di atas, maka dapat disimpulkan media adalah alat yang digunakan sebagai perantara dalam proses belajar mengajar, yang memudahkan guru untuk menyampaikan materi pembelajaran dan menarik minat siswa untuk belajar.

2. Pengertian Pembelajaran

Asyhar (2011:6) mengemukakan bahwa kata pembelajaran merupakan terjemahan dari istilah Bahasa Inggris, yaitu "*instruction*". *Instruction* diartikan sebagai proses interaktif antara guru dan siswa yang berlangsung secara dinamis. Ini berbeda dengan istilah "*teaching*" yang berarti mengajar. *Teaching* memiliki konotasi proses belajar dan mengajar yang berlangsung satu arah dari guru ke siswa. Dalam hal ini, hanya guru yang berperan aktif mengajar, sedangkan siswa bersifat pasif.

3. Pengertian Media Pembelajaran

Sumantri dalam Dewi (2012:12) mengemukakan bahwa; Media pembelajaran didefinisikan oleh Gagne dan Reiser sebagai alat-alat fisik dimana pesan-pesan instruksional dikomunikasikan. Jadi seorang instruktur, buku cetak, pertunjukan film atau tape recorder dan lain-lain peralatan fisik yang mengkomunikasikan pesan instruksional dianggap sebagai media.

Menurut Sumantri dalam Dewi (2012:12) bahwa; Dinje Bowman Rumupuk mendefinisikan media pembelajaran sebagai setiap alat, baik

software maupun *hardware* yang dipergunakan sebagai media komunikasi dan yang tujuannya untuk meningkatkan efektivitas proses belajar mengajar.

Arsyad (2002:15-16) dalam Dewi (2012:13) mengemukakan bahwa; Media pembelajaran adalah bahan, alat atau teknik yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukasi antara guru dan siswa dapat berlangsung secara tepat guna dan berdayaguna. Media pembelajaran dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi.

Arsyad dalam Dewi (2012:13) mengemukakan bahwa; Manfaat praktis dari penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar adalah dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar. Media pembelajaran yang tepat dan menarik dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar.

Sumantri (2001:154) mengemukakan bahwa; Media pembelajaran berfungsi sebagai;

- a. Alat bantu mewujudkan situasi belajar yang efektif.
- b. Bagian integral dan keseluruhan situasi mengajar.
- c. Meletakkan dasar-dasar yang konkret dari konsep yang abstrak sehingga dapat mengurangi pemahaman yang bersifat verbalisme.
- d. Membangkitkan motivasi belajar peserta didik.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan media pembelajaran adalah media yang membawa pesan atau informasi yang bertujuan mempermudah proses pembelajaran dan dapat menyalurkan informasi dari guru kepada murid, sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian dan minat siswa dan pada akhirnya dapat menjadikan siswa melakukan kegiatan belajar.

4. Kriteria Penilaian Kualitas

Ada beberapa pendapat yang memaparkan tentang kriteria kualitas media interaktif. Pendapat yang pertama diungkapkan oleh Walker dan Hess dalam Dewi (2012:16) bahwa; Untuk mengetahui kualitas multimedia berbasis komputer dalam pembelajaran harus melihat kriteria berikut:

- a. Kualitas materi dan tujuan, yang meliputi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, daya tarik, kewajaran, dan kesesuaian dengan situasi siswa.
- b. Kualitas pembelajaran, yang meliputi memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksionalnya, hubungan dengan program pengajaran lainnya, kualitas tes dan penilaiannya, dapat memberi dampak bagi siswa, dan dapat memberikan dampak bagi guru dan pengajaran.
- c. Kualitas teknik, yang meliputi keterbacaan, kemudahan menggunakan, kualitas tampilan/tayangan, kualitas penanganan respon siswa, kualitas

pengelolaan programnya, kualitas pendokumentasiannya, dan kualitas teknik lain yang lebih spesifik.

Wahono dalam Dewi (2012:19) mengemukakan bahwa; Terdapat tiga aspek penilaian yaitu aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran dan aspek komunikasi visual.

a. Aspek rekayasa perangkat lunak

- 1) Efektif dan efisien dalam pengembangan maupun penggunaan media pembelajaran.
- 2) *Reliable* (kehandalan).
- 3) *Maintaniable* (dapat dipelihara/dikelola dengan mudah).
- 4) *Usabilitas* (mudah digunakan dan sederhana dalam pengoperasiannya)
- 5) Ketepatan pemilihan jenis aplikasi/*software/tool* untuk pengembangan.
- 6) *Kompatibilitas* (media pembelajaran dapat diinstalasi/dijalankan diberbagai *hardware* dan *software* yang ada).
- 7) Pemaketan program media pembelajaran terpadu dan mudah dalam eksekusi.
- 8) Dokumentasi program media pembelajaran yang lengkap meliputi petunjuk instalasi (jelas, singkat, dan lengkap), *trouble shooting* (jelas, terstruktur, dan antisipatif), dan desain program (jelas, menggambarkan alur kerja program).

9) *Reusable* (sebagian atau seluruh program media pembelajaran dapat dimanfaatkan kembali untuk mengembangkan media pembelajaran lain).

b. Aspek desain pembelajaran

- 1) Kejelasan tujuan pembelajaran (rumusan dan realistik).
- 2) Relevansi tujuan pembelajaran dengan SK/KD kurikulum.
- 3) Cakupan dan kedalaman tujuan pembelajaran.
- 4) Ketepatan penggunaan strategi pembelajaran.
- 5) Interaktivitas.
- 6) Pemberian motivasi pembelajaran.
- 7) Kontekstualitas dan aktualitas.
- 8) Kelengkapan dan kualitas bahan bantuan belajar.
- 9) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran
- 10) Kedalaman materi.
- 11) Kemudahan untuk dipahami.
- 12) Sistematis, runut dan alur logika jelas.
- 13) Kejelasan uraian, pembahasan, contoh, simulasi, dan latihan.
- 14) Konsistensi evaluasi dengan tujuan pembelajaran.
- 15) Ketepatan dan ketetapan alat evaluasi.
- 16) Pemberian umpan balik terhadap hasil evaluasi.

c. Aspek komunikasi visual

- 1) Komunikatif (sesuai dengan pesan dan dapat diterima/sejalan dengan keinginan sasaran).
- 2) Kreatif dalam ide berikut penuangan gagasan.
- 3) Sederhana dan memikat.
- 4) *Audio* (narasi, *sound effect*, *background*, dan *music*).
- 5) *Visual* (*layout design*, *typography*, dan warna).
- 6) Media bergerak (animasi dan *movie*).
- 7) *Layout* interaktif (ikon navigasi).

Dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa untuk mengetahui kriteria tentang kualitas multimedia pembelajaran, minimal dapat dilihat dari tiga aspek yaitu aspek media, (desain tampilan dan pemrograman) aspek materi atau isi, dan aspek pembelajaran. Aspek tersebut merupakan aspek utama dalam multimedia pembelajaran dan merupakan satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan.

Dalam proses pembelajaran hendaknya seorang guru menggunakan media pembelajaran yang sesuai agar tujuan pembelajaran tercapai secara optimal. Sumantri (2001:156) dalam Dewi (2012:21) mengemukakan bahwa Prinsip-prinsip pemilihan media pembelajaran yang layak meliputi ;

- a. Media harus berdasarkan pada tujuan pembelajaran dan bahan ajar yang akan disampaikan.
- b. Media harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik.

- c. Media harus disesuaikan dengan kemampuan guru baik dari pengadaannya maupun penggunaannya.
- d. Media harus disesuaikan dengan situasi dan kondisi atau pada waktu, tempat, dan situasi yang tepat.

D. Pengertian Multimedia Pembelajaran

Secara entimologis multimedia berasal dari kata “*multi*” (bahasa latin, nouns yang berarti banyak, bermacam-macam), dan “*medium*” (bahasa latin yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu).

Multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (*format file*) yang berupa teks, gambar (vektor atau *bitmap*), grafik, *sound*, animasi, *video*, interaksi dan lain-lain yang dikemas menjadi *file* digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik. Sedangkan pembelajaran diartikan sebagai proses penciptaan lingkungan yang dapat memungkinkan terjadinya proses belajar. Jadi dalam pembelajaran yang utama adalah bagaimana siswa belajar. Belajar dalam pengertian aktifitas mental siswa dalam berinteraksi dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan perilaku yang bersifat relatif konstan.

Dari uraian diatas, apabila kedua konsep tersebut kita gabungkan maka multimedia pembelajaran dapat diartikan sebagai aplikasi multimedia yang digunakan dalam proses pembelajaran, dengan kata lain untuk menyalurkan pesan (pengetahuan, ketrampilan dan sikap) serta dapat merangsang pikiran, perasaan,

perhatian, dan kemauan belajar sehingga secara sengaja proses pembelajaran terjadi, bertujuan dan terkendali (Ariani 2010).

Format sajian multimedia pembelajaran dapat dikategorikan ke dalam lima kelompok sebagai berikut;

1. *Tutorial*

Format sajian ini merupakan multimedia pembelajaran yang dalam penyampaian materinya dilakukan secara *tutorial*, sebagaimana layaknya *tutorial* yang dilakukan oleh guru atau instruktur. Informasi yang berisi suatu konsep disajikan dengan teks, gambar, baik diam atau bergerak dan grafik. Pada saat yang tepat, yaitu ketika dianggap bahwa pengguna telah membaca, menginterpretasikan dan menyerap konsep itu, diajukan serangkaian pertanyaan atau tugas.

2. *Drill and Practice*

Format ini dimaksudkan untuk melatih siswa sehingga memiliki kemahiran dalam suatu ketrampilan atau memperkuat penguasaan suatu konsep. Program menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang biasanya ditampilkan secara acak, sehingga setiap kali digunakan maka soal atau pertanyaan yang tampil selalu berbeda, atau paling tidak dalam kombinasi yang berbeda.

3. Simulasi

Multimedia pembelajaran dengan format ini mencoba menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata, misalnya untuk mensimulasikan pesawat

terbang, dimana pengguna seolah-olah melakukan aktifitas menerbangkan pesawat terbang, menjalankan usaha kecil, atau pengendalian pembangkit listrik tenaga nuklir dan lain-lain. Pada dasarnya format ini mencoba memberikan pengalaman masalah dunia nyata yang biasanya berhubungan dengan suatu resiko, seperti pesawat yang akan jatuh atau menabrak, perusahaan akan bangkrut, atau terjadi malapetaka nuklir.

4. Percobaan atau Eksperimen

Format ini mirip dengan format simulasi, namun lebih ditujukan pada kegiatan-kegiatan yang bersifat eksperimen, seperti kegiatan praktikum di laboratorium IPA, biologi atau kimia. Program menyediakan serangkaian peralatan dan bahan, kemudian pengguna bisa melakukan percobaan atau eksperimen sesuai petunjuk dan kemudian mengembangkan eksperimen-eksperimen lain berdasarkan petunjuk tersebut. Dapat menjelaskan suatu konsep atau fenomena tertentu berdasarkan eksperimen yang mereka lakukan secara maya tersebut.

5. Permainan

Bentuk permainan yang disajikan mengacu pada proses pembelajaran dan dengan program multimedia ber-format ini diharapkan terjadi aktifitas belajar sambil bermain. Dengan demikian pengguna tidak merasa bahwa mereka sesungguhnya sedang belajar. Bahkan dengan metode bermain peserta didik akan lebih mudah menikmati proses pembelajaran dengan lebih menyenangkan dan tidak tegang. Ini menjadi nilai tambah untuk lebih meningkatkan gairah

belajar siswa. Jiwa dan pikiran siswa yang dalam kondisi senang, nyaman dan bersemangat adalah motivasi yang sangat berharga bagi siswa dalam belajar.

Vaughan dalam Hikam (2013:9) mengemukakan bahwa Multimedia dapat membawa perubahan radikal dalam proses pembelajaran, yaitu model pembelajaran siswa pasif menjadi model pembelajaran siswa aktif’.

Menurut Ariani dalam Hikam (2013:9) mengemukakan bahwa; Secara umum manfaat yang dapat diperoleh adalah proses pembelajaran multimedia jelas lebih menarik; lebih interaktif; jumlah waktu mengajar (ceramah) dapat dikurangi; kualitas belajar siswa dapat lebih termotivasi dan terdorong; belajar mengajar dapat dilakukan dimana dan kapan saja (sangat fleksibel); serta sikap dan perhatian belajar siswa dapat ditingkatkan dan dipusatkan.

Manfaat diatas akan mudah direalisasikan mengngat terdapat keunggulan dari metode multimedia pembelajaran, yaitu sebagai berikut;

1. Memperbesar benda sangat kecil dan tidak tampak oleh mata, seperti kuman, bakteri, elektron, dan sebagainya.
2. Memperbesar benda yang sangat besar yang tidak mungkin dihadirkan ke sekolah seperti gajah, rumah, gunung, dan lain-lain.
3. Menyajikan benda atau peristiwa yang kompleks, rumit dan berlangsung cepat atau lambat, seperti sistem tubuh manusia, bekerjanya suatu mesin, beredarnya planet mars, berkembangnya bunga.
4. Menyajikan benda atau peristiwa yang berbahaya, seperti letusan gunung berapi, harimau, racun, dan lain-lain.

5. Menyajikan benda atau peristiwa yang jauh, seperti letusan gunung berapi, harimau, racun dan lain-lain.
6. Meningkatkan daya tarik dan perhatian siswa.

Selain itu, multimedia pembelajaran memiliki karakteristik sebagai berikut;

1. Memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur *audio* dan *visual*.
2. Bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasikan respon pengguna.
3. Bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna bisa menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Selain memenuhi ketiga karakteristik tersebut, multimedia pembelajaran sebaiknya memenuhi fungsi-fungsi berikut;

1. Mampu memperkuat respon pengguna secepatnya dan sesering mungkin.
2. Mampu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengontrol laju kecepatan belajarnya sendiri.
3. Memperhatikan bahwa siswa mengikuti suatu urutan yang koheren dan terkendalikan.
4. Mampu memberikan kesempatan atas partisipasi dari pengguna dalam bentuk respon, baik berupa jawaban, pemilihan keputusan, percobaan dan lain-lain.

Ariani dalam Hikam (2013:9) mengemukakan bahwa “ Apabila multimedia pembelajaran dipilih, dikembangkan dan digunakan secara tepat dan baik, akan memberi manfaat yang sangat besar bagi para guru dan siswa”.

E. Game Edukasi

1. Pengertian *Game*

Game adalah kata berbahasa inggris yang berarti permainan atau pertandingan, atau bisa diartikan sebagai aktifitas terstruktur yang biasanya dilakukan untuk bersenang-senang. Anggra dalam Dewi (2012:6) mengemukakan bahwa “ *Game* atau permainan adalah sesuatu yang dapat dimainkan dengan aturan tertentu sehingga ada yang menang dan ada yang kalah, biasanya dalam konteks tidak serius dengan dengan tujuan *refreshing*”.

Wahono (ilmukomputer.com, 2007) mengemukakan bahwa “*Game* merupakan aktifitas terstruktur atau semi terstruktur yang biasanya bertujuan untuk hiburan dan kadang dapat digunakan sebagai sarana pendidikan”.

Karakteristik *Game* yang menyenangkan, memotivasi, membuat kecanduan dan kolaboratif membuat aktifitas ini digemari oleh banyak orang. *Game* merupakan sebuah permainan yang menarik dan menyenangkan.

Game merupakan fenomena global. Permainan elektronik yang menggunakan media komputer, *phone* seluler maupun konsol seperti *play station* atau *x-box* sudah menjamur kemana-mana. Bisnis *Game* juga sudah merambah kemana-mana, namun ironisnya konten dari *Game* sebagian besar

berisi hiburan dan sangat sedikit yang berkonten pendidikan (edukasi). Sebenarnya tanpa disadari *Game* dapat mengajarkan banyak ketrampilan dan *Game* dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif pendidikan.

Foreman dalam Dewi (2012) mengemukakan bahwa “*Game* merupakan *potential learning environments*, bermain *Game* merupakan sebuah literatur baru dalam pendidikan”. *Game* yang ada sekarang memiliki berbagai macam jenis atau yang dikenal dengan istilah genre. *Game* bergenre edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain. Sehingga dengan perasaan senang diharapkan anak bisa lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan. Genre ini sebenarnya lebih mengacu kepada isi dan tujuan *Game*, bukan genre yang sesungguhnya. Macam-macam genre *Game* antara lain;

a. Aksi

Genre ini merupakan macam *Game* yang paling populer. *Game* jenis ini membutuhkan kemampuan refleks pemain. Salah satu subgenre *action* yang populer adalah *First Person Shooter* (FPS). Pada *Game* FPS diperlukan kecepatan berfikir. *Game* ini dibuat seolah-olah pemain yang berada dalam suasana tersebut.

b. Aksi Pertualangan

Genre ini memadukan *Game* play aksi dan pertualangan. Contohnya pemain diajak untuk menelusuri gua bawah tanah sambil mengalahkan musuh dan mencari artefak kuno, atau menyeberangi sungai.

c. Simulasi, Konstruksi, dan Manajemen

Pemain dalam *Game* ini diberi keleluasaan untuk membangun dan suatu proyek tertentu dengan bahan baku yang terbatas.

d. *Role Playing Games* (RPG)

Dalam RPG pemain dapat memilih satu karakter untuk dimainkan seiring dengan naiknya level *Game*, karakter tersebut dapat berubah, bertambah kemampuannya, bertambahnya senjatanya, atau bertambah hewan peliharaannya.

e. *Strategy*

Genre strategi menitikberatkan pada kemampuan berpikir dan organisasi. *Game* strategi dibedakan menjadi dua, yaitu *turn based strategy* dan *real time strategy*. Jika *real time strategy* mengharuskan pemain membuat keputusan dan secara bersamaan pihak lawan juga beraksi hingga menimbulkan serangkaian kejadian dalam waktu yang sebenarnya, sedangkan *turn based strategy* pemain bergantian menjalankan taktiknya. Saat pemain mengambil langkah, pihak lawan menunggu, demikian juga sebaliknya.

f. Balapan

Pemain dapat memilih kendaraan, lalu melaju diarena balap. Tujuannya yaitu mencapai garis *finish* tercepat.

g. Olahraga

Genre ini membawa olahraga ke dalam sebuah komputer atau konsol.

Biasanya *Gameplay* dibuat semirip mungkin dengan kondisi olahraga yang sebenarnya.

h. *Puzzle*

Genre *puzzle* meenyajikan teka-teki, menyamakan warna bola, perhitungan matematika, menyusun balok, atau mengenal huruf dan gambar.

i. Permainan/Kata

Word Game sering dirancang untuk menguji kemampuan dengan bahasa atau untuk mengeksplorasi sifat-sifatnya. *Word Game* umumnya digunakan sebagai sumber hiburan , tetapi telah dibuktikan untuk melayani suatu tujuan pendidikan juga.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan *Game* adalah suatu hasil dari proses multimedia berupa alat untuk bersenang-senang dan dapat digunakan sebagai media untuk pembelajaran.

2. Pengertian Edukasi

Dalam kamus besar bahasa Inggris *education* berarti pendidikan, sedangkan menurut Sugihartono dalam Dewi (2012:8) pendidikan berasal dari kata didik, atau mendidik yang berarti memelihara dan membentuk latihan. Sedangkan dalam kamus besar Bahasa Indonesia (1991) pendidikan diartikan sebagai proses pengubahan sikap dan tata laku seseorang atau

sekelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan.

Pendidikan adalah sebuah proses pembelajaran yang didapat oleh setiap manusia, dalam hal ini adalah peserta didik, tujuannya adalah untuk membuat peserta didik itu paham, mengerti serta mampu berpikir lebih kritis. Pendidikan dapat dirumuskan sebagai tuntunan pertumbuhan manusia sejak lahir hingga tercapai kedewasaan jasmani dan rohani, dalam interaksi alam dan lingkungan masyarakatnya. Pendidikan merupakan proses yang terus menerus, tidak berhenti.

Pendidikan dapat didapat secara formal maupun non formal. Pendidikan formal diperoleh dari suatu pembelajaran yang terstruktur yang telah dirancang oleh suatu institusi. Sedangkan pendidikan non formal adalah pengetahuan yang didapat manusia dalam kehidupan sehari-hari baik yang dialami atau yang dipelajari dari orang lain.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa edukasi adalah suatu usaha sadar dan secara terus menerus yang dilakukan pemerintah, keluarga, dan masyarakat untuk tujuan mengubah suatu individu menjadi berarah dan lebih baik, dalam segala aspek kehidupannya.

3. Pengertian *Game* Edukasi

Handriyanti dalam Dewi (2012:9) mengemukakan bahwa “*Game* edukasi adalah permainan yang dirancang atau dibuat untuk merangsang daya pikir termasuk meningkatkan konsentrasi dan memecahkan masalah”.

Game Edukasi adalah salah satu jenis media yang digunakan untuk memberikan pengajaran, menambah pengetahuan penggunanya melalui suatu media unik dan menarik. Jenis ini biasanya ditujukan untuk anak-anak, maka permainan warna sangat diperlukan disini bukan tingkat kesulitan yang dipentingkan.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat disimpulkan *Game* edukasi adalah salah satu bentuk *Game* yang dapat berguna untuk menunjang proses belajar-mengajar secara lebih menyenangkan dan lebih kreatif, dan digunakan untuk memberikan pengajaran atau menambah pengetahuan penggunanya melalui suatu media yang menarik.

Sedangkan menurut Jason dalam Hikam (2013:10) bahwa; Dalam bahasa Indonesia "*Game*" berarti "permainan". Permainan yang dimaksud dalam *Game* juga merujuk pada pengertian sebagai "kelincahan intelektual" (intellectual playability). Sementara kata "*Game*" bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Ada target-target yang ingin dicapai pemainnya. Kelincahan intelektual, pada tingkat tertentu, merupakan ukuran sejauh mana *Game* itu menarik untuk dimainkan secara maksimal.

Game yang memiliki konten pendidikan lebih dikenal dengan istilah *Game* edukasi. *Game* berjenis edukasi ini bertujuan untuk memancing minat belajar anak terhadap materi pelajaran sambil bermain, sehingga dengan perasaan senang diharapkan anak bisa lebih mudah memahami materi pelajaran

yang disajikan. Jenis ini sebenarnya lebih mengacu kepada isi dan tujuan *Game*, bukan jenis yang sesungguhnya.

Bermain *video game* telah menjadi kegiatan sehari-hari bagi anak dan remaja. Hal ini menjadi perhatian di mana waktu yang dihabiskan untuk bermain *video game* dan jenis permainan yang dimainkan memiliki dampak-dampak tertentu kepada pemainnya.

Menurut Gentile dalam Hikam (2013:11) mengemukakan bahwa; Sejumlah penelitian menemukan hubungan yang negatif antara jumlah bermain *video game* dan performansi di sekolah pada anak-anak, remaja dan mahasiswa. Kebanyakan bermain *video game* dapat mempengaruhi performansi di sekolah dimana waktu yang dimiliki untuk belajar dan kegiatan sosial lainnya digantikan dengan bermain *video game*. Hipotesa ini mengatakan bahwa penggunaan media elektronik dapat mempengaruhi kegiatan belajar dan sosial.

Penelitian lain menunjukkan bahwa *video game* dapat digunakan sebagai pembelajaran. Kirremuir dan Mcfarlene dalam Hikam (2013:11) bahwa; Bermain *video game* dapat mengembangkan kemampuan seperti:

- a. Pemikiran strategis.
- b. Perencanaan.
- c. Komunikasi.
- d. Pengaplikasian angka.
- e. Kemampuan komunikasi.
- f. Pengambilan keputusan.

Griffits dalam Hikam (2013:11) mengemukakan bahwa “ Terdapat banyak penelitian yang mengindikasikan bahwa *video game* memiliki potensi dalam pengajaran, belajar dan pendidikan, sebagai contoh, *video game* dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah atau mempelajari kemampuan tersebut”.

Dani dalam Hikam (2013:11) mengemukakan bahwa; Permainan edukasi ini dipandang efektif dalam membantu guru (tutor) dalam menyampaikan materi pendidikannya sehingga daya serap siswa lebih tinggi dibanding dengan cara konvensional karena berupa alasan;

- a. Cepat menyerap informasi dan pengetahuan dari materi yang disampaikan.
- b. Gambar, *video*, animasi lebih menarik dibandingkan teks.
- c. Interaktif.
- d. Adanya fantasi.
- e. Berorientasi kepada pemecahan masalah.

Virvou dalam Hikam (2013:12) mengemukakan bahwa; Keuntungan yang didapat dari *software Games* serta kritik yang telah dibuat pada permainan edukatif, harus ada penyelidikan lebih lanjut mengenai kelebihan dan keterbatasan perangkat lunak permainan untuk pendidikan. Penyelidikan tersebut dapat menyebabkan pedoman yang berguna untuk rancangan perangkat lunak pendidikan yang efektif permainan. *Software Games* pada pendidikan harus dirancang sedemikian rupa karena memiliki manfaat pendidikan bagi

semua siswa, bahkan untuk mereka yang tidak akrab dengan permainan komputer.

4. Prinsip *Game* Edukasi

Foreman dalam Puput (2012) mengemukakan bahwa; Beberapa prinsip yang harus diterapkan dalam aplikasi sebuah *Game* edukasi adalah;

a. Individualization

Materi pembelajaran (pengetahuan) dibuat sesuai dengan kebutuhan individual dari pembelajar, sedangkan *Game* mengadopsi *level* individual dari pemain.

b. Feedback active

Adanya *feedback* yang sesuai dengan cepat untuk memperbaiki pembelajaran dan mengurangi ketidaktahuan pembelajar terhadap materi yang disampaikan, sedangkan *Game* menyediakan *feedback* dengan cepat dan kontekstual.

c. Active learning

Adanya kecenderungan untuk menyertakan pelajar secara aktif dalam menciptakan penemuan dan pengetahuan baru yang membangun, sedangkan *Game* menyediakan suatu lingkungan yang membantu terjadinya penemuan baru tersebut.

d. Motivation

Pelajar termotivasi dengan *reward* yang diberikan dalam aktivitas permainan, sedangkan *Game* melibatkan pengguna berjam-jam untuk mencapai tujuan.

e. Social

Pengetahuan merupakan suatu proses partisipasi sosial, sedangkan *Game* dapat dimainkan dengan orang lain (seperti *Game multiplayer*) atau melibatkan komunitas dari pecinta *Game* yang sama.

f. Scaffolding

Pelajar secara berangsur-angsur ditantang dengan tingkat kesulitan yang makin tinggi dan dapat melangkah lebih maju untuk mencapai kemenangan dari permainan, sedangkan *Game* dibangun secara multi *level*, pemain tidak bisa bergerak ke *level* yang lebih tinggi sampai dia mampu menyelesaikan permainan di *level* yang ada.

g. Transfer

Pelajar mengembangkan kemampuan untuk mentransfer pengetahuan dari satu orang ke orang yang lain, sedangkan *Game*, sedangkan *Game* memungkinkan pemain untuk mentransfer informasi dari suatu konteks ke konteks yang lain.

h. Assessment

Setiap individu mempunyai kesempatan untuk menilai pelajaran mereka sendiri atau membandingkannya dengan orang lain.

F. Materi Listrik Dinamis

1. Arus listrik

Tujuan pembelajaran menjelaskan konsep arus listrik dan beda potensial listrik.



Gambar 2.1 Dua tempat berbeda potensial

Muatan listrik yang dapat berpindah bukan muatan positif, melainkan muatan negatif atau elektron. Karena itu, berdasarkan Gambar 2.1 yang terjadi sebenarnya adalah terjadinya aliran elektron dari tempat berpotensi lebih rendah ke tempat yang berpotensi lebih tinggi. Jadi berdasarkan uraian di atas, arus listrik terjadi jika ada perpindahan elektron.

Kedua benda bermuatan (Gambar 2.1), jika dihubungkan melalui kabel akan menghasilkan arus listrik yang besarnya dapat ditulis dalam rumus;

$$I = \frac{Q}{t}$$

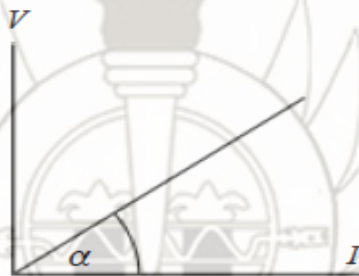
Dengan : I = besar kuat arus, satuannya ampere (A)

Q = besar muatan listrik, satuannya coulomb (C)

t = waktu tempuh, satuannya sekon (s)

2. Hukum Ohm

Tujuan pembelajaran menyelidiki hubungan antara arus listrik dan beda potensial dalam suatu rangkaian (Hukum Ohm). Arus listrik dapat mengalir pada rangkaian listrik apabila dalam rangkaian itu terdapat beda potensial dan rangkaiannya tertutup. Hubungan antara kuat arus listrik dengan beda potensial listrik pertama kali diteliti oleh ahli Fisika dari Jerman bernama Georg Simon Ohm (1789–1854). Hasil penelitiannya dikenal dengan nama Hukum Ohm.



Gambar 2.2 Grafik $V - I$

Hubungan antara beda potensial (V) dengan kuat arus (I) dapat dinyatakan dengan grafik, seperti pada Gambar 2.2. Garis kemiringan merupakan perbandingan antara ordinat dengan absis yang besarnya selalu tetap. Jika nilai perbandingan yang besarnya tetap itu didefinisikan sebagai hambatan listrik (disimbolkan dengan huruf R) maka dapat dinyatakan dengan rumus;

$$\frac{V}{I} = R$$

Dengan: V = tegangan listrik satuan volt (V)

I = kuat arus listrik satuan ampere (A)

R = hambatan listrik satuan ohm (Ω)

Rumus di atas dikenal dengan nama Hukum Ohm yang menyatakan bahwa, besar kuat arus listrik yang mengalir sebanding dengan beda potensial listrik dan berbanding terbalik dengan hambatan.

3. Daya Hantar Listrik

Di dalam kawat penghantar arus listrik dihasilkan oleh aliran elektron. Muatan positif tidak bergerak karena terikat kuat di dalam inti atom. Ketika ujung-ujung kawat penghantar mendapat beda potensial, elektron akan mengalir melalui ruang di antara sela-sela muatan positif yang diam. Tumbukan elektron dengan muatan positif sering terjadi sehingga menghambat aliran elektron dan mengurangi arus listrik yang dihasilkan. Makin panjang kawat penghantar makin banyak tumbukan elektron yang dialami, sehingga makin besar pula hambatan yang dialami elektron. Akibatnya makin kecil arus yang mengalir. Oleh karena itu, hambatan kawat penghantar dipengaruhi oleh panjang kawat, luas penampang kawat, dan jenis kawat.

Jenis bahan	Hambatan jenis ($\Omega \cdot m$)	Jenis bahan	Hambatan jenis ($\Omega \cdot m$)
Perak	$5,9 \times 10^{-8}$	Wolfram	$5,5 \times 10^{-5}$
Tembaga	$1,68 \times 10^{-8}$	Germanium	$4,5 \times 10^{-1}$
Aluminium	$2,65 \times 10^{-8}$	Silikon	$2,0 \times 10^{-1}$
Platina	$10,6 \times 10^{-8}$	Kayu	$10 - 10^{11}$
Baja	$4,0 \times 10^{-7}$	Karet	$1,0 \times 10^{13}$
Mangan	$4,4 \times 10^{-7}$	Kaca	$10^{12} - 10^{13}$
Nikrom	$1,2 \times 10^{-6}$	Mika	$2,0 \times 10^{15}$
Karbon	$3,5 \times 10^{-5}$	Kuarsa	$1,0 \times 10^{18}$

Sumber: Dirangkum dari berbagai sumber.

Gambar 2.3 Tabel Hambatan jenis beberapa bahan

(Sukis Waryono, 2008:137)

Hubungan antara hambatan kawat penghantar, panjang kawat, luas penampang kawat, dan jenis kawat secara matematis dirumuskan:

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

Dengan: R = hambatan kawat satuan ohm (Ω)

ρ = hambatan jenis kawat satuan ohm meter ($\Omega.m$)

l = panjang kawat satuan meter (m)

A = luas penampang kawat satuan meter kuadrat (m^2)

4. Hukum Kirchoff

Tujuan pembelajaran menggunakan Hukum I Kirchoff untuk menghitung V dan I dalam rangkaian. Muatan Q_1 , Q_2 dan Q_5 menuju titik percabangan P dan muatan Q_3 dan Q_4 keluar dari titik percabangan P. Secara umum muatan listrik bersifat kekal, maka jumlah muatan listrik yang masuk percabangan P sama dengan jumlah muatan listrik yang keluar dari titik percabangan P. Dalam hal ini berlaku persamaan:

$$Q_{masuk} = Q_{keluar}$$

$$Q_1 + Q_2 + Q_5 = Q_3 + Q_4$$

Jika muatan mengalir selama selang waktu t , kuat arus yang terjadi:

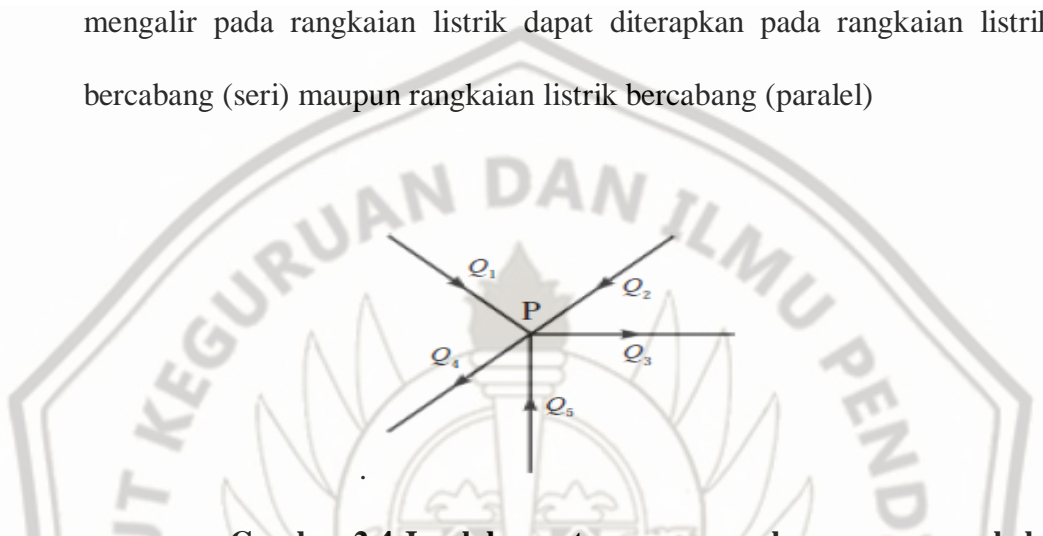
$$\frac{Q_1}{t} + \frac{Q_2}{t} + \frac{Q_5}{t} = \frac{Q_3}{t} + \frac{Q_4}{t}$$

$$I_1 + I_2 + I_5 = I_3 + I_4$$

$$I_{masuk} = I_{keluar}$$

Persamaan tersebut pertama kali dikemukakan oleh Robert Gustav Kirchoff seorang fisikawan berkebangsaan Jerman (1824 – 1887) yang dikenal dengan Hukum I Kirchoff. Hukum I Kirchoff berbunyi “jumlah kuat arus listrik

yang masuk titik percabangan sama dengan jumlah kuat arus listrik yang meninggalkan titik percabangan”. Bagaimanakah penerapan Hukum I Kirchoff pada rangkaian listrik? Hukum I Kirchoff yang membahas kuat arus yang mengalir pada rangkaian listrik dapat diterapkan pada rangkaian listrik tak bercabang (seri) maupun rangkaian listrik bercabang (paralel)



Gambar 2.4 Jumlah muatan yang masuk maupun yang keluar percabangan P tiap satuan waktu sama

5. Rangkaian Hambatan Listrik

Tujuan pembelajaran menghitung hambatan pengganti rangkaian seri dan parallel. Secara umum rangkaian hambatan dikelompokkan menjadi rangkaian hambatan seri, hambatan paralel, maupun gabungan keduanya. Untuk membuat rangkaian hambatan seri maupun parallel minimal diperlukan dua hambatan. Adapun, untuk membuat rangkaian hambatan kombinasi seri-paralel minimal diperlukan tiga hambatan.

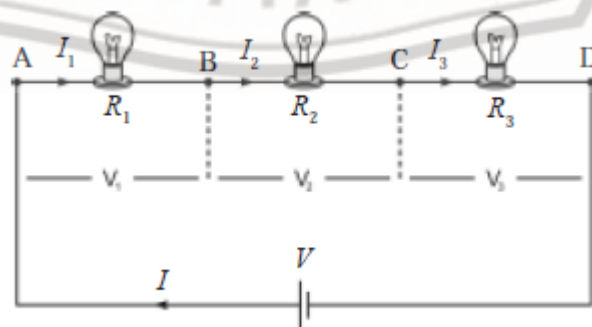
Jenis-jenis rangkaian hambatan tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Oleh karena itu, jenis rangkaian hambatan yang dipilih bergantung pada tujuannya.

a. Hambatan seri

Dua hambatan atau lebih yang disusun secara berurutan disebut hambatan seri. Hambatan yang disusun seri akan membentuk rangkaian listrik tak bercabang. Kuat arus yang mengalir di setiap titik besarnya sama. Tujuan rangkaian hambatan seri untuk memperbesar nilai hambatan listrik dan membagi beda potensial dari sumber tegangan. Rangkaian hambatan seri dapat diganti dengan sebuah hambatan yang disebut hambatan pengganti seri (R_S).

Tiga buah lampu masing-masing hambatannya R_1 , R_2 , dan R_3 disusun seri dihubungkan dengan baterai yang tegangannya V menyebabkan arus listrik yang mengalir I . Tegangan sebesar V dibagikan ke tiga hambatan masing-masing V_1 , V_2 , dan V_3 , sehingga berlaku:

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$



Gambar 2.5 Tiga buah lampu masing-masing

hambatannya R_1 , R_2 , dan R_3 disusun seri

Berdasarkan Hukum I Kirchoff pada rangkaian seri (tak bercabang) berlaku:

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

Berdasarkan Hukum Ohm, maka beda potensial listrik pada setiap lampu yang hambatannya R_1, R_2, R_3 dirumuskan :

$$V_1 = I \times R_1 \text{ atau } V_{AB} = I \times R_{AB}$$

$$V_2 = I \times R_2 \text{ atau } V_{BC} = I \times R_{BC}$$

$$V_3 = I \times R_3 \text{ atau } V_{CD} = I \times R_{CD}$$

Beda potensial antara ujung-ujung AD berlaku

$$V_{AD} = V_{AB} + V_{BC} + V_{CD}$$

$$I \times R_s = I \times R_{AB} + I \times R_{BC} + I \times R_{CD}$$

$$I \times R_s = I \times R_1 + I \times R_2 + I \times R_3$$

Jika kedua ruas dibagi dengan I , diperoleh rumus hambatan pengganti seri (R_s):

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

Jadi, besar hambatan pengganti seri merupakan penjumlahan besar hambatan yang dirangkai seri. Apabila ada n buah hambatan masing-masing besarnya $R_1, R_2, R_3, \dots, R_n$ dirangkai seri, maka hambatan dirumuskan:

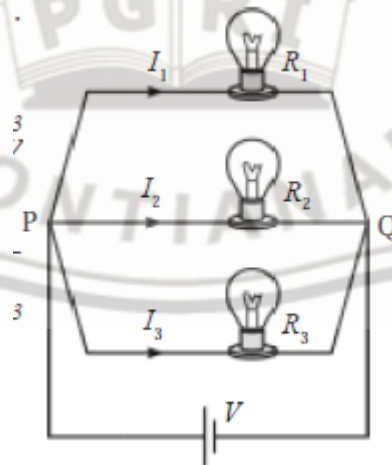
$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 \dots + R_n$$

b. Hambatan Paralel

Dua hambatan atau lebih yang disusun secara berdampingan disebut hambatan paralel. Hambatan yang disusun paralel akan membentuk rangkaian listrik bercabang dan memiliki lebih dari satu jalur arus listrik. Susunan hambatan paralel dapat diganti dengan sebuah hambatan yang disebut hambatan pengganti paralel (RP). Rangkaian hambatan paralel berfungsi untuk membagi arus listrik.

Tiga buah lampu masing masing hambatannya R_1 , R_2 , dan R_3 disusun paralel dihubungkan dengan baterai yang tegangannya V menyebabkan arus listrik yang mengalir I .

Besar kuat arus I_1 , I_2 , dan I_3 yang mengalir pada masingmasing lampu yang hambatannya masing-masing R_1 , R_2 , dan R_3 sesuai Hukum Ohm dirumuskan:



Gambar 2.6 Tiga buah lampu masing-masing hambatannya R_1 , R_2 , dan R_3 disusun paralel

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \text{ atau } I_1 = \frac{V_{PQ}}{R_1}$$

$$I_2 = \frac{V}{R_2} \text{ atau } I_2 = \frac{V_{PQ}}{R_2}$$

$$I_3 = \frac{V}{R_3} \text{ atau } I_3 = \frac{V_{PQ}}{R_3}$$

Ujung-ujung hambatan R_1 , R_2 , R_3 dan baterai masing masing bertemu pada satu titik percabangan. Besar beda potensial (tegangan) seluruhnya sama, sehingga berlaku:

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

Besar kuat arus I dihitung dengan rumus:

$$I = \frac{V}{R_p}$$

Kuat arus sebesar I dibagikan ke tiga hambatan masing-masing I_1 , I_2 , dan I_3 . Sesuai Hukum I Kirchoff pada rangkaian parallel berlaku:

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

$$\frac{V}{R_p} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

Jika kedua ruas dibagi dengan V , diperoleh rumus hambatan pengganti parallel:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Jika ada n buah hambatan masing-masing $R_1, R_2, R_3, \dots R_n$, hambatan pengganti paralel dari n buah hambatan secara umum dirumuskan:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

